

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-230745

(43)Date of publication of application : 19.08.1994

(51)Int.Cl. G09G 3/30  
G09F 9/30  
H05B 33/08

(21)Application number : 05-040762

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 05.02.1993

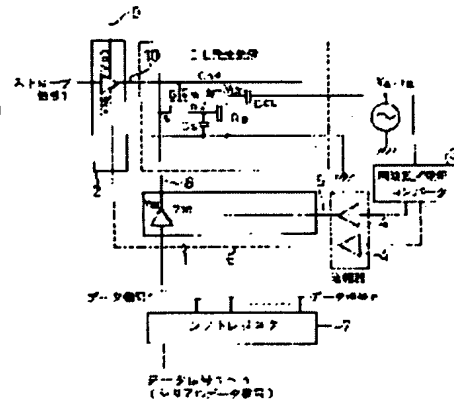
(72)Inventor : SATO YOSHIHIDE

## (54) EL LIGHT EMITTING DEVICE AND ITS DRIVING METHOD

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce electric power consumption and to prevent the erroneous light emission occurring due to field-through in the EL light emitting device for regulating the light emission quantity of an EL element by changing the frequency of a driving power source.

**CONSTITUTION:** The high level voltage (on-voltage) of a writing data voltage is so changed as to be proportional to the frequency of the driving power source  $V_a$  to prevent the impression of the voltage above the satd. voltage and to reduce the electric power consumption. The low level voltage (off-voltage) of the writing data voltage is so changed as to be proportional to the frequency of the alternative power source  $V_a$ , there by, the difference between the light emission threshold voltage dropped by the change in the frequency and the voltage occurring due to field-through generated in the gate of a first thin-film transistor QD at the time of impressing the low level voltage (off-voltage) is assured and the erroneous light emission of the EL element CEL is prevented.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成6年(1994)8月19日

審査請求 未請求 請求項の数 2 FD (全 8 頁)

(74)代理人 弁理士 阪本 清孝 (外1名)

[illegible]

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の薄膜トランジスタによりオン・オフ制御されるEL素子と、該EL素子を駆動する交流電源と、前記第1の薄膜トランジスタのゲート電圧を制御する第2の薄膜トランジスタとを具備するEL発光回路を複数有し、前記第2の薄膜トランジスタのドレイン側にはデータドライバーにより書き込みデータ電圧が印加されるEL発光装置において、前記書き込みデータ電圧を、前記交流電源の周波数に比例するように全てのEL発光回路について一括に変化させる調整手段を有するEL発光装置。

【請求項2】 第1の薄膜トランジスタによりオン・オフ制御されるEL素子と、該EL素子を駆動する交流電源と、前記第1の薄膜トランジスタのゲート側にソース側が接続された第2の薄膜トランジスタとを具備し、前記第2の薄膜トランジスタのドレイン側に印加される書き込みデータ電圧により、前記第1の薄膜トランジスタのゲート電圧を制御し、第2の薄膜トランジスタをオン・オフ制御して前記EL素子を駆動するEL発光装置の駆動方法において、前記交流電源の周波数に比例するように前記書き込みデータ電圧を変化させ、前記EL素子の発光輝度を調整することを特徴とするEL発光装置の駆動方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、アクティブマトリックス型EL表示装置や電子式印字装置の駆動系に用いられるEL発光装置及びその駆動方法に関し、特に、全てのEL素子の発光量を一括して調整を行なうための装置及び駆動方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 EL発光装置は、配列された複数のEL（エレクトロルミネッセンス）素子を一定の順序で電気的に刺激し、所望の光信号を発生させる発光装置である。前記EL素子は高精度で一枚のガラス基板上に集積化できるので、複数の素子を二次元的に配列したものは表示パネルとして、一次的に配列したものは電子式印字装置のイメージパーとして利用できる。これらの発光装置は、薄型軽量化が可能なおから空間利用効率が高いこと、可搬型装置への組み込みが容易であること、にじみのない優れた表示が得られること等の利点を有するため、近年多くの研究が進められている。

【0003】 EL発光装置のうち、アクティブEL発光装置と呼ばれるものは、各EL素子毎に制御に必要なスイッチング素子等の基本回路素子を有し、各EL素子毎に駆動するように構成されるもので、薄膜技術を用いてガラス基板上に集積化されて形成されている。アクティブEL発光装置について、図7及び図8を参照しながら説明する。このEL発光装置の1ビットは、図7に示すように、第1のスイッチング素子（薄膜トランジスタ）

QDと、このスイッチング素子QDによりオン・オフ制御されるEL素子CELと、該EL素子CELを駆動する交流電源Vaとを有している。すなわち、スイッチング素子QDのゲート電圧VGDがスイッチング素子QDのしきい値電圧を超えると、スイッチング素子QDをオン状態にしてEL素子CELの両端に交流電圧が印加される。前記ゲート電圧VGDがスイッチング素子QDのしきい値電圧以下であると、スイッチング素子QDをオフ状態とする。スイッチング素子QDのゲート、ドレイン間には、データ保持用コンデンサCsが接続され、このデータ保持用コンデンサCsの充電電圧が前記ゲート電圧VGDに等しくなるように構成している。

【0004】 スwitchング素子QDのゲート側には、スイッチング素子QWのソース側が接続され、このスイッチング素子QWのドレイン側にはデータ信号が、スイッチング素子QWのゲート側にはストロープ信号がそれぞれ印加されるようになっている。従って、前記データ保持用コンデンサCsの充電電圧をスイッチング素子QWで制御すれば、EL素子CELの発光を制御することができる。すなわち、データ信号が高電位（ハイレベル）であるときに、ストロープ信号によりスイッチング素子QWをオン状態にすれば、スイッチング素子QDがオン状態となってEL素子CELが発光状態となる。また、データ信号が低電位（ロウレベル）であればスイッチング素子QDがオフ状態となる。

【0005】 従って、図9のタイミングチャートに示すように、ストロープ信号1が高電位（ハイレベル）のときにデータ信号1～nを各EL発光装置のデータ保持用コンデンサCsにそれぞれ蓄積し、各ストロープ信号1～mについてこの動作を繰り返せば、図8に示したEL発光装置の各ビットにおいて、1周期Tsの各データ信号に応じてEL素子CELを発光させることができる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする問題点】 上記のようなEL発光装置において、使用環境又は使用条件に応じて全てのEL素子CELについて一括にその発光量を調整する場合（全体輝度の調整）、次のような方法が行なわれていた。

①EL素子CELは、図4に示すように、所望発光輝度Lonが得られる駆動電圧Vpkと、非発光時輝度Loffのときの発光しきい値電圧VTEL以下の電圧との電圧制御でオン／オフ駆動するので、駆動電圧Vpkとしきい値VTELとの間で駆動電圧を変化させれば輝度を調整することができる。

②スイッチング素子QWに印加するデータ電圧を変化させ、実行的なEL素子CELへの印加電圧を変化させることにより輝度を調整する。

③EL素子CELの輝度は駆動周波数により変化するので（図5参照）、交流電源Vaの駆動周波数faを変化させることにより調整する。

【0007】上記①の電源電圧を変化させる場合、基板内に配列された各EL素子は輝度-電圧特性にバラツキがあるので、電源電圧を一括に変化させても各EL素子において均一な調整ができないという問題があった。上記②のデータ電圧を変化させてスイッチング素子QDのゲートに印加される電圧を変化させ、実行的なEL素子への印加電圧を変化させると、スイッチング素子QDにおける消費電力を増大させるという問題があった。

【0008】更に上記③の駆動周波数を変化させる場合には、次のような問題があった。すなわち、図4に示したように、EL素子の輝度は駆動周波数により変化するが、駆動周波数をパラメータにした輝度-データ電圧特性においては、図5に示すように、輝度を飽和させるデータ電圧のハイレベル電圧（オン電圧）（VDA1）は駆動周波数 $f_a$ により変化する。従って、駆動周波数 $f_a$ でEL素子を駆動している際に、最高表示輝度（ $L_{on1}$ ）に対応するデータ電圧がVDA1である場合、駆動周波数 $f_a$ とすることにより所望の表示輝度（ $L_{on2}$ ）まで低下させた場合、輝度（ $L_{on2}$ ）を飽和させるデータ電圧のハイレベル電圧はVDA2となるので、前記データ電圧VDA1がそのまま印加される場合には、VDA2以上の電圧は過剰印加電圧となる。その結果、データ書き込み回路及び周辺駆動回路の消費電力については、電圧差分（ $VDA1 - VDA2$ ）による無駄が生じるという問題があった。

【0009】一方、周波数を低くして輝度を低下させた場合、それに応じて発光しきい値電圧が低下する。データ信号によるロウレベル電圧（オフ電圧）が印加される場合には、スイッチング素子QDのゲートには、フィールドスルーによるゲート電圧VGDが発生する。その結果、前記発光しきい値電圧よりゲート電圧VGDが大きくなるとEL素子CELの誤発光が生じるという問題があった。

【0010】本発明は上記実情に鑑みてなされたもので、EL発光装置を構成する全てのEL素子の発光量（輝度）を、駆動周波数を変化させることにより一括に調整する場合において、周辺回路の消費電力の低減を図るとともにEL素子の誤発光を防止するための構造及び駆動方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1のEL発光装置は、第1の薄膜トランジスタによりオン・オフ制御されるEL素子と、該EL素子を駆動する交流電源と、前記第1の薄膜トランジスタのゲート電圧を制御する第2の薄膜トランジスタとを具備するEL発光回路を複数有し、前記第2の薄膜トランジスタのドレイン側にはデータドライバーにより書き込みデータ電圧が印加されるEL発光装置において、前記書き込みデータ電圧を、前記交流電源の周波数に比例するように全てのEL発光回路について一括に変化させる調整手段を有することを特徴

としている。

【0012】請求項2のEL発光装置の駆動方法は、第1の薄膜トランジスタによりオン・オフ制御されるEL素子と、該EL素子を駆動する交流電源と、前記第1の薄膜トランジスタのゲート側にソース側が接続された第2の薄膜トランジスタとを具備し、前記第2の薄膜トランジスタのドレイン側に印加される書き込みデータ電圧により、前記第1の薄膜トランジスタのゲート電圧を制御し、第2の薄膜トランジスタをオン・オフ制御して前記EL素子を駆動するEL発光装置の駆動方法において、前記交流電源の周波数に比例するように前記書き込みデータ電圧を変化させ、前記EL素子の発光輝度を調整することを特徴としている。

【0013】

【作用】本発明によれば、EL素子を駆動する交流電源の周波数を変化させてEL発光素子の発光量を変化させる際に、前記交流電源の周波数に比例するように書き込みデータ電圧のハイレベル電圧（オン電圧）を変化させることにより、飽和電圧以上の電圧の印加を防止して消費電力の低減を図ることができる。

【0014】また、交流電源の周波数に比例するように書き込みデータ電圧のロウレベル電圧（オフ電圧）を変化させることにより、周波数の変化により低下する発光しきい値電圧と、ロウレベル電圧（オフ電圧）印加の際に第1の薄膜トランジスタのゲートに生じるフィールドスルーに起因する電圧との差を確保でき、EL素子の誤発光の防止を図ることができる。

【0015】

【実施例】本発明の一実施例に係るアクティブEL発光装置の1ピットの等価回路について、図1を参照しながら説明する。このEL発光装置は、第1のスイッチング素子（薄膜トランジスタ）QDと、このスイッチング素子QDによりオン・オフ制御されるEL素子CELと、該EL素子CELを駆動する交流電源 $V_a$ とを有している。スイッチング素子QDのゲート、ドレイン間には、データ保持用コンデンサ $C_s$ が接続され、スイッチング素子QDのゲート側には、スイッチング素子QWのソース側が接続されている。このスイッチング素子QWのドレイン側にはデータドライバー1よりデータ信号が、スイッチング素子QWのゲート側にはストロブドライバー2よりストロブ信号がそれぞれ印加されるようになっている。また、交流電源 $V_a$ は、発光装置の全体の輝度調整のため、駆動周波数 $f_a$ を変化可能なように構成している。

【0016】前記データ信号及びストロブ信号は、交流電源 $V_a$ の駆動周波数 $f_a$ に対応して変化するようになっている。すなわち、交流電源 $V_a$ の駆動周波数 $f_a$ を検知し、この駆動周波数 $f_a$ に対応するハイレベル及びロウレベルの直流電圧をそれぞれ出力する（周波数 $f_a$ が低くなると、出力される直流電圧も低くなる）周波

数/電圧コンバーター3が接続されている。周波数/電圧コンバーター3から出力される各直流電圧は、所望の電圧となるようにそれぞれ増幅器4、4で増幅され、データドライバー1の出力部回路の「ハイレベル」(電圧VDD)を決める電源ライン5、データドライバー1及びストロブドライバー2の出力部回路の「ロウレベル」(電圧VSS)を決める電源ライン6に接続されている。

【0017】データドライバー1には、図9に示したデータ信号1～n(シリアルデータ信号)をシフトレジスタ7によりパラレル信号とした各ビットに対応するデータ信号が入力される。データドライバー1は、図2に示すような回路で構成され、データ信号が「ハイ」のときに電源ライン5より供給される電圧VDD(ハイレベル信号)が、「ロウ」のときに電源ライン6より供給される電圧VSS(ロウレベル信号)がデータ信号供給線8に出力されるようになっている。

【0018】ストロブドライバー2は、シフトレジスタ(図示せず)からのストロブ信号1が「ハイ」のときにストロブドライバー2に電源ライン9より供給される電圧V'DD(ハイレベル信号)が、「ロウ」のときに電源ライン6より供給される電圧VSS(ロウレベル信号)がストロブ信号供給線10に出力されるようになっている。従って、データ信号供給線8に出力される電圧VDD(ハイレベル信号)及び電圧VSS(ロウレベル信号)、ストロブ信号供給線10に出力される電圧VSS(ロウレベル信号)は、交流電源Vaの駆動周波数faに応じて変化するようにしている。

【0019】次に、上記EL発光装置の動作の駆動について図1の等価回路説明図及び図3のタイミングチャートを参照しながら説明する。データ信号1としてオン(ハイレベル)電圧がストロブ信号1でコンデンサCsに書き込まれると、その電圧がコンデンサCsで保持されてスイッチング素子QDのゲート電圧VGDが「Vgh」となり、スイッチング素子QDが導通状態となってEL素子CELが発光する(時間t1～t2)。また、データ信号1としてオフ(ロウレベル)電圧がストロブ信号でコンデンサCsに書き込まれると、その電圧がコンデンサCsで保持されてスイッチング素子QDのゲート電圧VGDが「Vgl」となり、スイッチング素子QDが非導通状態となる(時間t2～t3)。この際、スイッチング素子QDのドレイン電圧VDVとして、ゲートドレイン間容量CgdとCsとで分割されたフィールドスルー電圧が発生し、その最大ピーク値Vg1pkまで達する。

【0020】前記した図6に示したように、輝度-データ電圧特性を駆動周波数faをパラメータとすると、それぞれの駆動周波数fa(n)において、飽和輝度LONnに達するところのデータ電圧VDAnは駆動周波数に比例して変化する。これは、駆動電圧Vaが正弦波のとき、EL素子CELの駆動に必要な駆動電流IELとすると、次式に示すように、駆動電流IELは周波数faに比例して

いるからである。

【0021】

$$\text{【式1】 } I_{EL} = (2\pi f a) V_{pkCEL} \cdot \sin(2\pi f a \cdot t + \pi/2)$$

【0022】上記駆動電流に対して、スイッチング素子QDを流れるオン電流がそれ以上であればEL素子の発光に十分であるが、それ以下では輝度の低下を引き起こす。これが図6における各VDAn以下の輝度特性に対応する。従って、全てのEL素子CELの輝度を駆動周波数faを変化させることにより一括に調整する際には、各周波数に対する飽和輝度に応じた必要最小限の電圧をデータ信号のハイレベル電圧とすればよい。図1に示した実施例のデータドライバー1からは、電圧VDDとしてこの電圧が出力されるように調整される。よって、必要最小限の電圧をデータ信号のハイレベル電圧VDDとすることにより、データ信号のオン電圧をコンデンサCsに書き込む際の周辺駆動回路における消費電力の低減を図ることができる。

【0023】また、データ信号がオフ(ロウレベル)電圧のときには、上述したフィールドスルーによりスイッチング素子QDのゲート電圧Vg1pkとなる。駆動周波数を下げると、それに応じて輝度LOFFのときの発光しきい値電圧VTELが低下し、この電圧に対して上記ゲート電圧Vg1pkとのマージンが少なくなってしまう、誤発光が生じやすくなってしまう。そのため、上記実施例によれば、駆動周波数faに応じてデータ信号のオフ(ロウレベル)電圧VSSを低くするよう調整するようにしている。従って、輝度LOFFとなる発光しきい値電圧VTELに対するスイッチング素子QDのゲート電圧Vg1pkとのマージンを確保することができ、スイッチング素子QDの導通によるEL素子CELの誤発光を防止することができる。

【0024】また、データ信号のオフ(ロウレベル)電圧を変化させる場合には、データ信号供給線8に供給される電圧VSSがストロブ信号のオフ(ロウレベル)電圧VSSと等しくなるように、ストロブドライバー2のオフ(ロウレベル)が電源ライン6により設定されるようになっているので、誤動作による発光を防止することができる。

【0025】すなわち、データ信号のオフ(ロウレベル)電圧を交流電源の周波数に応じて低くした際、ストロブ信号のオフ(ロウレベル)電圧について何等変化させない場合には、スイッチング素子QWにおいて、ソース部(データ信号供給線8側)とゲート部(ストロブ信号供給線10側)間のゲート電圧VGSが大きくなり、ストロブ信号がオフ(ロウレベル)にもかかわらず、スイッチング素子QWをオン状態にしてしまう場合が生じ、その結果、EL素子CELを誤発光させる。そこで、データ信号のオフ(ロウレベル)電圧を低くした場合、ストロブ信号のオフ(ロウレベル)電圧について

も同様に低くするようにして、スイッチング素子 $Q_W$ におけるゲート電圧 $V_{GS}$ の上昇を防ぎ、前記誤発光の発生を防止する。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、EL素子を駆動する交流電源の周波数を変化させてEL素子の発光量（輝度）を変化させる際に、前記交流電源の周波数に比例するように書き込みデータ電圧のハイレベル電圧（オン電圧）を変化させることにより、飽和電圧以上の電圧の印加を防止して消費電力の低減を図ることができる。

【0027】また、交流電源の周波数に比例するように書き込みデータ電圧のロウレベル電圧（オフ電圧）を変化させることにより、周波数の変化により低下する発光しきい値電圧と、ロウレベル電圧（オフ電圧）印加の際に第1の薄膜トランジスタのゲートに生じるフィールドスルーに起因する電圧との差を確保でき、EL素子の誤発光の防止を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例に係るEL発光装置の1ビット分の等価回路説明図である。

【図2】 実施例におけるドライバー部の回路説明図である。

【図3】 EL発光装置の1ビット分を発光させるための駆動タイミングチャートである。

【図4】 EL発光素子の輝度-駆動電圧特性図である。

【図5】 EL発光素子の輝度-駆動周波数特性図である。

【図6】 EL発光素子の輝度-データ電圧特性図である。

【図7】 従来のEL発光装置の1ビット分の等価回路説明図である。

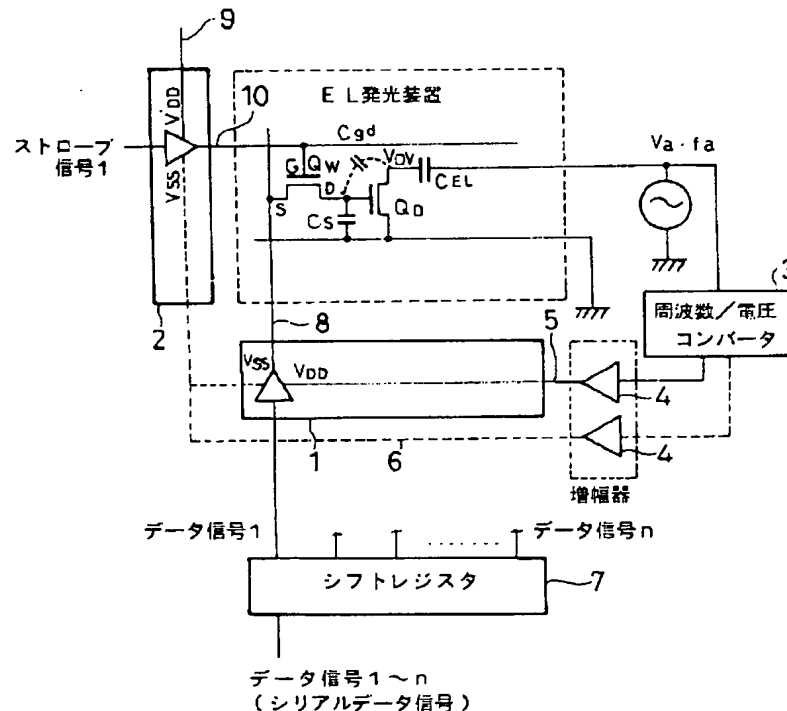
【図8】 EL発光装置全体の等価回路説明図である。

【図9】 EL発光装置の駆動タイミングチャートである。

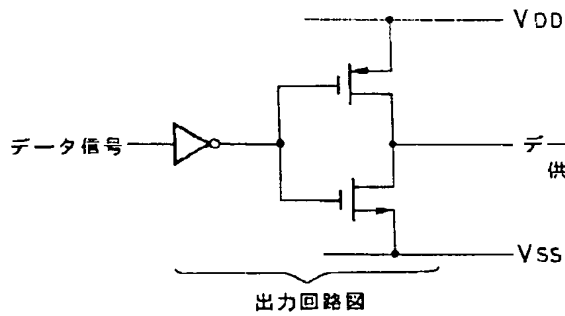
【符号の説明】

1…データドライバー、2…ストロブドライバー、3…周波数/電圧コンバーター、4…増幅器、5,6…電源ライン、7…シフトレジスタ、8…データ信号供給線、9…電源ライン、10…ストロブ信号供給線、 $Q_D$ …スイッチング素子（第1の薄膜トランジスタ）、 $Q_W$ …スイッチング素子（第2の薄膜トランジスタ）、CEL…EL素子、 $V_a$ …交流電源

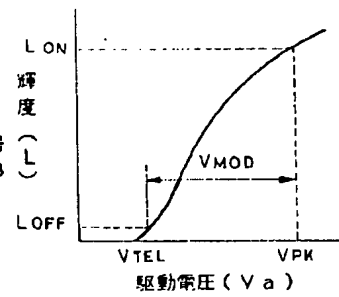
【図1】



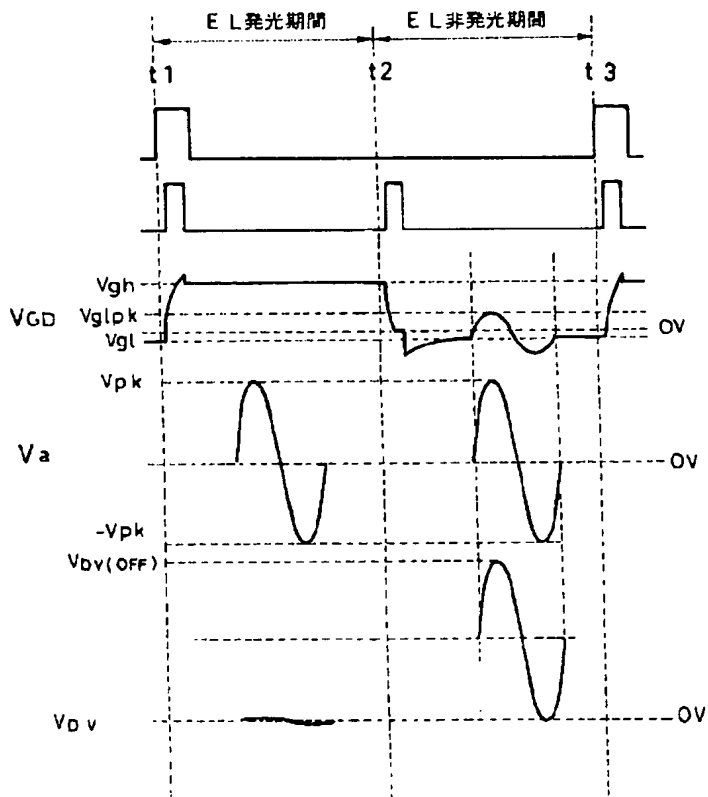
【図2】



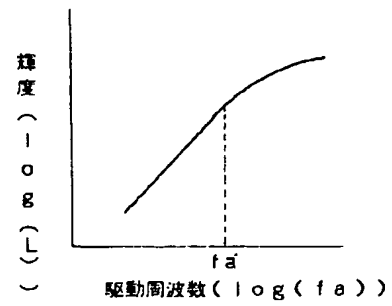
【図4】



【図3】

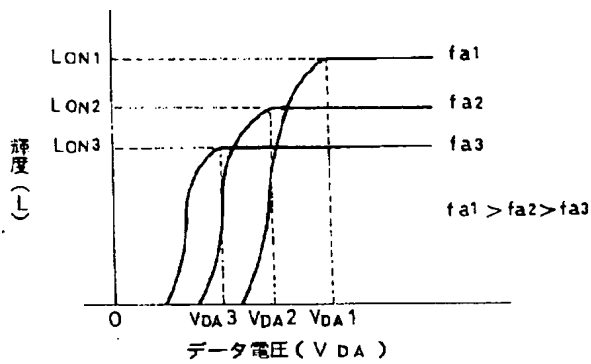


【図5】

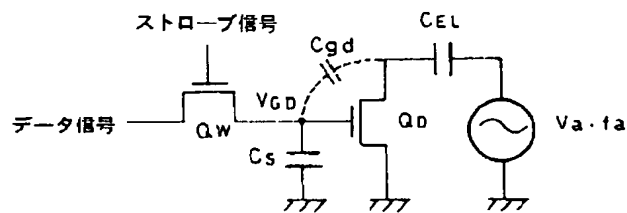




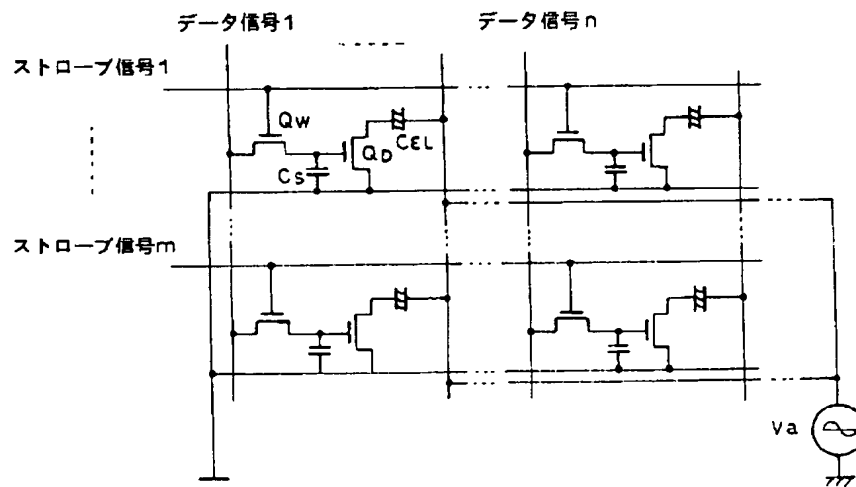
【図6】



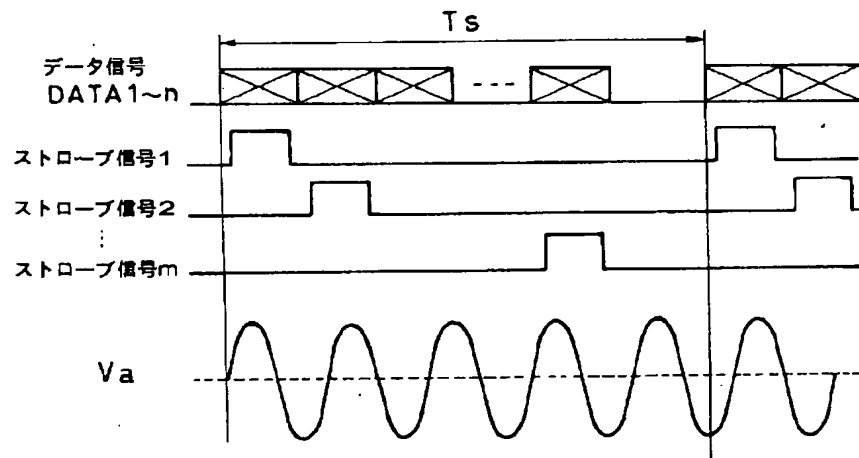
【図7】



【図8】



【図9】



**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The EL element in which on-off control is carried out by the 1st thin film transistor, and the AC power supply which drives this EL element, It has two or more EL luminescence circuits possessing the 2nd thin film transistor which controls the gate voltage of said 1st thin film transistor. In EL luminescence equipment with which it writes in the drain side of said 2nd thin film transistor with a data driver, and a data electrical potential difference is impressed EL luminescence equipment which has the adjustment device from which said write-in data electrical potential difference is changed to a package about all EL luminescence circuits so that it may be proportional to the frequency of said AC power supply.

[Claim 2] The EL element in which on-off control is carried out by the 1st thin film transistor, and the AC power supply which drives this EL element, With the write-in data electrical potential difference which possesses the 2nd thin film transistor by which the source side was connected to the gate side of said 1st thin film transistor, and is impressed to the drain side of said 2nd thin film transistor In the drive approach of EL luminescence equipment of controlling the gate voltage of said 1st thin film transistor, carrying out on-off control of the 2nd thin film transistor, and driving said EL element The drive approach of EL luminescence equipment characterized by changing said write-in data electrical potential difference so that it may be proportional to the frequency of said AC power supply, and adjusting the luminescence brightness of said EL element.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the equipment and the drive approach for adjusting by putting in block the amount of luminescence of all EL elements especially about EL luminescence equipment used for the drive system of an active-matrix mold EL display or an electronic formula printer, and its drive approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] EL luminescence equipment is luminescence equipment which stimulates electrically two or more arranged EL (electro RUMINESSANSU) components in fixed sequence, and is made to generate a desired lightwave signal. Since said EL element can be integrated on one glass substrate with high degree of accuracy, what arranged as a display panel what arranged two or more components two-dimensional in single dimension can be used as an image bar of an electronic formula printer. Since the formation of thin lightweight is possible for these luminescence equipments and it has advantages, like that space use effectiveness is high, that inclusion to portable mold equipment is easy, and the outstanding display without a blot is obtained, research of recent years many is advanced.

[0003] What is called active EL luminescence equipment among EL luminescence equipment has basic circuit elements, such as a required switching element, on control for every EL element, it is constituted so that it may drive for every EL element, and it is integrated and formed on the glass substrate using the thin film technology. Active EL luminescence equipment is explained referring to drawing 7 and drawing 8. 1 bit of this EL luminescence equipment has the 1st switching element (thin film transistor) QD, EL element CEL in which on-off control is carried out by this switching element QD, and AC power supply Va which drives this EL element CEL, as shown in drawing 7. That is, if the gate voltage VGD of a switching element QD exceeds the threshold electrical potential difference of a switching element QD, a switching element QD will be made into an ON state, and alternating voltage will be impressed to the both ends of EL element CEL. Let a switching element QD be an OFF state to said gate voltage VGD being below a threshold electrical potential difference of a switching element QD.

Between the gate of a switching element QD, and a drain, the capacitor Cs for data-hold is connected, and it constitutes so that the charge electrical potential difference of this capacitor Cs for data-hold may become equal to said gate voltage VGD.

[0004] The source side of a switching element QW is connected to the gate side of a switching element QD, a data signal is impressed to the drain side of this switching element QW, and a strobe signal is impressed to the gate side of a switching element QW, respectively. Therefore, if the charge electrical potential difference of said capacitor Cs for data-hold is controlled by the switching element QW, luminescence of EL element CEL is controllable. Namely, if a switching element QW is made into an ON state with a strobe signal when a data signal is high potential (high-level), a switching element QD will be in an ON state, and EL element CEL will be in a luminescence condition. Moreover, if a data signal is low voltage (low level), a switching element QD will be in an OFF state.

[0005] Therefore, if a data signal 1 - n are accumulated in the capacitor Cs for data-hold of each EL

luminescence equipment, respectively and this actuation is repeated about each strobe signal 1-m when a strobe signal 1 is high potential (high-level) as shown in the timing chart of drawing 9, EL element CEL can be made to emit light in each bit of EL luminescence equipment shown in drawing 8 according to each data signal of one period  $T_s$ .

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the above EL luminescence equipments, when the amount of luminescence was adjusted to a package about all EL elements CEL according to an operating environment or a service condition (adjustment of whole brightness), the following approaches were performed.

\*\* Since EL element CEL carries out ON/OFF drive by the armature-voltage control of the driver voltage  $V_{pk}$  from which the request luminescence brightness  $L_{on}$  is obtained, and the electrical potential difference below the luminescence threshold electrical potential difference  $V_{TEL}$  at the time of being brightness  $L_{off}$  at the time of nonluminescent as shown in drawing 4, if driver voltage is changed between driver voltage  $V_{pk}$  and threshold  $V_{TEL}$ , it can adjust brightness.

\*\* Adjust brightness by changing the data electrical potential difference impressed to a switching element QW, and changing the applied voltage to activation-EL element CEL.

\*\* Since the brightness of EL element CEL changes with drive frequencies (refer to drawing 5), adjust it by changing the drive frequency  $f_a$  of AC power supply  $V_a$ .

[0007] Since each EL element arranged in the substrate had variation in the brightness-voltage characteristic when changing the supply voltage of the above-mentioned \*\*, there was a problem that uniform adjustment could not be performed in each EL element even if it changes supply voltage to a package. When the electrical potential difference which the data electrical potential difference of the above-mentioned \*\* is changed, and is impressed to the gate of a switching element QD is changed and the applied voltage to an activation-EL element was changed, there was a problem of increasing the power consumption in a switching element QD.

[0008] Furthermore, when changing the drive frequency of the above-mentioned \*\*, there were the following problems. That is, as shown in drawing 4, the brightness of an EL element changes with drive frequencies, but as drive frequency is shown in drawing 5 in the brightness-data voltage characteristic made into the parameter, the high-level electrical potential difference (ON state voltage) ( $V_{DA1}$ ) of the data electrical potential difference which saturates brightness changes with drive frequencies  $f_a$ . Therefore, when driving the EL element by drive frequency  $f_{a1}$  and the data electrical potential difference corresponding to the highest display brightness ( $L_{on1}$ ) is  $V_{DA1}$ , Since the high-level electrical potential difference of the data electrical potential difference which saturates brightness ( $L_{on2}$ ) is set to  $V_{DA2}$  when it is made to fall to desired display brightness ( $L_{on2}$ ) by considering as drive frequency  $f_{a2}$  When said data electrical potential difference  $V_{DA1}$  is impressed as it is, a two or more- $V_{DA}$  electrical potential difference turns into superfluous applied voltage. consequently -- the power consumption of a data write-in circuit and a circumference drive circuit -- an electrical potential difference -- there was a problem that the futility by difference ( $V_{DA1}-V_{DA2}$ ) arose.

[0009] On the other hand, when making a frequency low and reducing brightness, a luminescence threshold electrical potential difference falls according to it. When the low-level electrical potential difference (OFF state voltage) by the data signal is impressed, in the gate of a switching element QD, the gate voltage  $V_{GD}$  by field through occurs. Consequently, when gate voltage  $V_{GD}$  became large from said luminescence threshold electrical potential difference, there was a problem that incorrect luminescence of EL element CEL arose.

[0010] This invention was made in view of the above-mentioned actual condition, and it aims at offering the structure and the drive approach for preventing incorrect luminescence of an EL element while it aims at reduction of the power consumption of a circumference circuit, when adjusting the amount of luminescence of all the EL elements that constitute EL luminescence equipment (brightness) to a package by changing drive frequency.

[0011]

[Means for Solving the Problem] The EL element to which on-off control of the EL luminescence

equipment of claim 1 is carried out by the 1st thin film transistor, It has two or more EL luminescence circuits possessing the AC power supply which drives this EL element, and the 2nd thin film transistor which controls the gate voltage of said 1st thin film transistor. In EL luminescence equipment with which it writes in the drain side of said 2nd thin film transistor with a data driver, and a data electrical potential difference is impressed It is characterized by having the adjustment device from which said write-in data electrical potential difference is changed to a package about all EL luminescence circuits so that it may be proportional to the frequency of said AC power supply.

[0012] The EL element to which on-off control of the drive approach of EL luminescence equipment of claim 2 is carried out by the 1st thin film transistor, With the write-in data electrical potential difference which possesses the AC power supply which drives this EL element, and the 2nd thin film transistor by which the source side was connected to the gate side of said 1st thin film transistor, and is impressed to the drain side of said 2nd thin film transistor In the drive approach of EL luminescence equipment of controlling the gate voltage of said 1st thin film transistor, carrying out on-off control of the 2nd thin film transistor, and driving said EL element Said write-in data electrical potential difference is changed so that it may be proportional to the frequency of said AC power supply, and it is characterized by adjusting the luminescence brightness of said EL element.

[0013]

[Function] In case according to this invention the frequency of the AC power supply which drives an EL element is changed and the amount of luminescence of EL light emitting device is changed, by writing in so that it may be proportional to the frequency of said AC power supply, and changing the high-level electrical potential difference (ON state voltage) of a data electrical potential difference, impression of the electrical potential difference more than saturation voltage can be prevented, and reduction of power consumption can be aimed at.

[0014] Moreover, by writing in so that it may be proportional to the frequency of AC power supply, and changing the low-level electrical potential difference (OFF state voltage) of a data electrical potential difference, the difference of the luminescence threshold electrical potential difference which falls by change of a frequency, and the electrical potential difference resulting from the field through produced to the gate of the 1st thin film transistor in the case of low-level electrical-potential-difference (OFF state voltage) impression can be secured, and prevention of incorrect luminescence of an EL element can be aimed at.

[0015]

[Example] The equal circuit of 1 bit of the active EL luminescence equipment concerning one example of this invention is explained referring to drawing 1 . This EL luminescence equipment has the 1st switching element (thin film transistor) QD, EL element CEL in which on-off control is carried out by this switching element QD, and AC power supply Va which drives this EL element CEL. The capacitor Cs for data-hold is connected between the gate of a switching element QD, and a drain, and the source side of a switching element QW is connected to the gate side of a switching element QD. A data signal is impressed to the drain side of this switching element QW, and a strobe signal is impressed to the gate side of a switching element QW by the strobe driver 2 from the data driver 1, respectively. Moreover, for the brilliance control of the whole luminescence equipment, AC power supply Va is constituted so that drive frequency fa can be changed.

[0016] Said data signal and strobe signal change corresponding to the drive frequency fa of AC power supply Va. That is, the drive frequency fa of AC power supply Va is detected, and the frequency (if a frequency fa becomes low, the direct current voltage outputted will also become low) / electrical-potential-difference converter 3 which outputs the direct current voltage of the high level corresponding to this drive frequency fa and a low level, respectively are connected. Each direct current voltage outputted from a frequency / electrical-potential-difference converter 3 is amplified with amplifiers 4 and 4, respectively so that it may become a desired electrical potential difference, and it is connected to power-source Rhine 6 which determines the "low level" (electrical potential difference VSS) of the output section circuit of power-source Rhine 5 which determines the "high level" (electrical potential difference VDD) of the output section circuit of the data driver 1, the data driver 1, and the strobe driver

2.

[0017] The data signal corresponding to each bit which made the parallel signal the data signal 1 shown in drawing 9 - n (serial data signal) with the shift register 7 is inputted into the data driver 1. The data driver 1 consists of circuits as shown in drawing 2, and the electrical potential difference VSS (low-level signal) to which the electrical potential difference VDD (high-level signal) supplied from power-source Rhine 5 when a data signal is "yes" is supplied from power-source Rhine 6 at the time of a "low" is outputted to the data signal supply line 8.

[0018] The electrical potential difference VSS (low-level signal) to which electrical-potential-difference VDD (high-level signal) by which the strobe driver 2 is supplied to the strobe driver 2 from power-source Rhine 9 when the strobe signal 1 from a shift register (not shown) is "yes" is supplied from power-source Rhine 6 at the time of a "low" is outputted to the strobe signal supply line 10. Therefore, the electrical potential difference VSS (low-level signal) outputted to the electrical potential difference VDD (high-level signal) and the electrical potential difference VSS (low-level signal), and the strobe signal supply line 10 which are outputted to the data signal supply line 8 changes according to the drive frequency  $f_a$  of AC power supply  $V_a$ .

[0019] Next, it explains, referring to the equal circuit explanatory view of drawing 1, and the timing chart of drawing 3 about the drive of actuation of the above-mentioned EL luminescence equipment. If an ON (high-level) electrical potential difference is written in Capacitor  $C_s$  with a strobe signal 1 as a data signal 1, the electrical potential difference will be held by Capacitor  $C_s$ , the gate voltage VGD of a switching element QD will serve as "Vgh", a switching element QD will be in switch-on, and EL element CEL will emit light (time amount  $t_1$ - $t_2$ ). Moreover, if an OFF (low level) electrical potential difference is written in Capacitor  $C_s$  with a strobe signal as a data signal 1, the electrical potential difference will be held by Capacitor  $C_s$ , the gate voltage VGD of a switching element QD will serve as "Vgl", and a switching element QD will be in non-switch-on (time amount  $t_2$ - $t_3$ ). Under the present circumstances, the field through electrical potential difference divided by the capacity  $C_{gd}$  and  $C_s$  between gate-drains occurs as a drain electrical potential difference VDV of a switching element QD, and it reaches to that all-encompassing  $V_{glpk}$ .

[0020] If drive frequency  $f_a$  is made into a parameter for the brightness-data voltage characteristic as shown in above mentioned drawing 6, in each drive frequency  $f_a$  (n), the data electrical potential difference  $V_{DAn}$  which reaches the saturation brightness  $L_{ONn}$  will change in proportion to drive frequency. It is because the drive current IEL is proportional to a frequency  $f_a$  as shown in a degree type if this sets a drive current required for the drive of EL element CEL to IEL when driver voltage  $V_a$  is a sine wave.

[0021]

[Formula 1]  $IEL = (2\pi f_a) V_{pkCEL} \sin(2\pi f_a t + \pi/2)$

[0022] With [ the ON state current which flows a switching element QD to the above-mentioned drive current ] it [ more than ], it is enough for luminescence of an EL element, but less than [ it ], the fall of brightness is caused. This corresponds to the brightness property below each  $V_{DAn}$  in drawing 6. Therefore, what is necessary is just to let the necessary minimum electrical potential difference according to the saturation brightness to each frequency be the high-level electrical potential difference of a data signal, in case you adjust the brightness of all EL elements CEL to a package by changing drive frequency  $f_a$ . From the data driver 1 of the example shown in drawing 1, it is adjusted so that this electrical potential difference may be outputted as an electrical potential difference VDD. Therefore, reduction of the power consumption in the circumference drive circuit at the time of writing the ON state voltage of a data signal in Capacitor  $C_s$  can be aimed at by making a necessary minimum electrical potential difference into the high-level electrical potential difference VDD of a data signal.

[0023] Moreover, when a data signal is an OFF (low level) electrical potential difference, it is set to gate voltage  $V_{glpk}$  of a switching element QD by the field through mentioned above. If drive frequency is lowered, according to it, the luminescence threshold electrical potential difference  $V_{TEL}$  at the time of brightness  $L_{OFF}$  will fall, a margin with the above-mentioned gate voltage  $V_{glpk}$  will decrease to this electrical potential difference, and it will become easy to produce incorrect luminescence. Therefore, he

is trying according to the above-mentioned example, to adjust so that the OFF (low level) electrical potential difference VSS of a data signal may be made low according to drive frequency fa. Therefore, a margin with gate voltage Vglpk of a switching element QD to the luminescence threshold electrical potential difference VTEL used as brightness LOFF can be secured, and incorrect luminescence of EL element CEL by the flow of a switching element QD can be prevented.

[0024] Moreover, since OFF (low level) of the strobe driver 2 is set up by power-source Rhine 6 so that the electrical potential difference VSS supplied to the data signal supply line 8 may become equal to the OFF (low level) electrical potential difference VSS of a strobe signal when changing the OFF (low level) electrical potential difference of a data signal, luminescence by malfunction can be prevented.

[0025] namely, when the OFF (low level) electrical potential difference of a data signal is made low according to the frequency of AC power supply, in not making it change in any way about the OFF (low level) electrical potential difference of a strobe signal In a switching element QW, the gate voltage VGS between the source section (data signal supply line 8 side) and the gate section (strobe signal supply line 10 side) becomes large. A strobe signal in spite of OFF (low level) The case where a switching element QW is made into an ON state arises, consequently EL element CEL is made to incorrect-emit light. Then, when the OFF (low level) electrical potential difference of a data signal is made low, as it is similarly made low about the OFF (low level) electrical potential difference of a strobe signal, the rise of the gate voltage VGS in a switching element QW is prevented, and generating of said incorrect luminescence is prevented.

[0026]

[Effect of the Invention] In case according to this invention the frequency of the AC power supply which drives an EL element is changed and the amount of luminescence of an EL element (brightness) is changed, by writing in so that it may be proportional to the frequency of said AC power supply, and changing the high-level electrical potential difference (ON state voltage) of a data electrical potential difference, impression of the electrical potential difference more than saturation voltage can be prevented, and reduction of power consumption can be aimed at.

[0027] Moreover, by writing in so that it may be proportional to the frequency of AC power supply, and changing the low-level electrical potential difference (OFF state voltage) of a data electrical potential difference, the difference of the luminescence threshold electrical potential difference which falls by change of a frequency, and the electrical potential difference resulting from the field through produced to the gate of the 1st thin film transistor in the case of low-level electrical-potential-difference (OFF state voltage) impression can be secured, and prevention of incorrect luminescence of an EL element can be aimed at.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the equal circuit explanatory view for 1 bit of EL luminescence equipment concerning one example of this invention.

[Drawing 2] It is the circuit explanatory view of the driver section in an example.

[Drawing 3] It is a drive timing chart for making the amount of [ of EL luminescence equipment ] 1 bit emit light.

[Drawing 4] It is the brightness-driver voltage property Fig. of EL light emitting device.

[Drawing 5] It is the brightness-drive frequency property Fig. of EL light emitting device.

[Drawing 6] It is the brightness-data voltage characteristic Fig. of EL light emitting device.

[Drawing 7] It is the equal circuit explanatory view for 1 bit of conventional EL luminescence equipment.

[Drawing 8] It is the equal circuit explanatory view of the whole EL luminescence equipment.

[Drawing 9] It is the drive timing chart of EL luminescence equipment.

[Description of Notations]

1 -- Data driver 2 -- Strobe driver 3 -- A frequency / electrical-potential-difference converter 4 -- Amplifier 5 Six -- Power-source Rhine 7 [ 9 -- Power-source Rhine 10 / QW -- Switching element (the 2nd thin film transistor) CEL -- EL element Va -- AC power supply / -- A strobe signal supply line, QD -- Switching element (the 1st thin film transistor) ] -- A shift register, 8 -- Data signal supply line

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

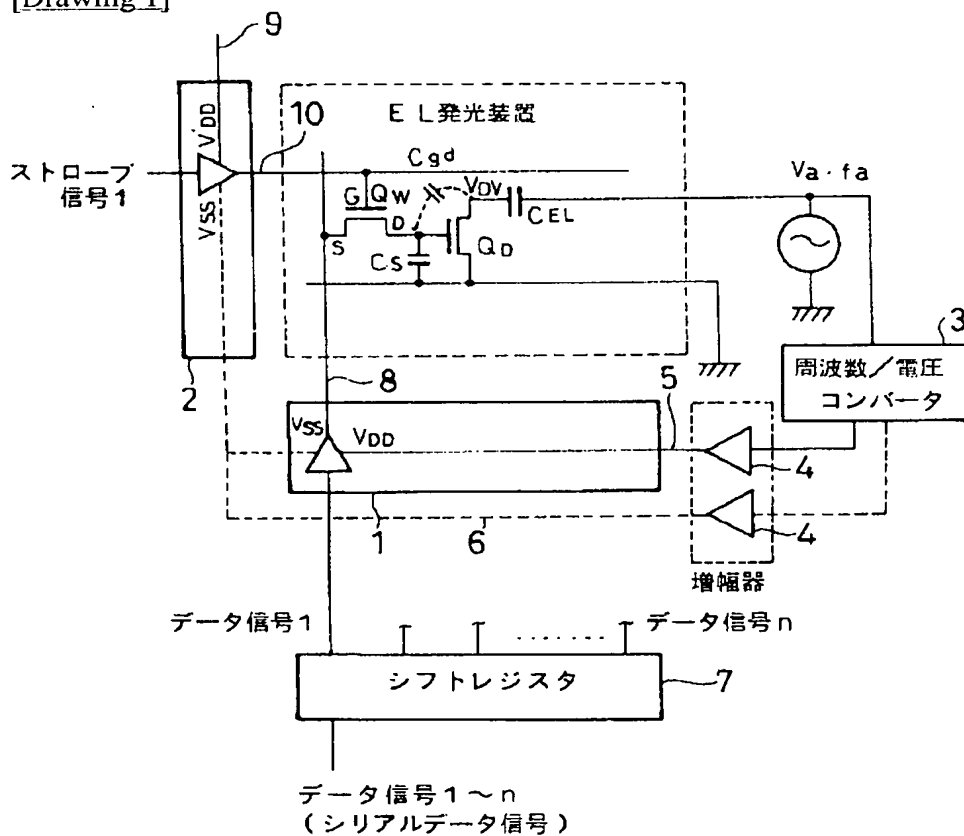
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

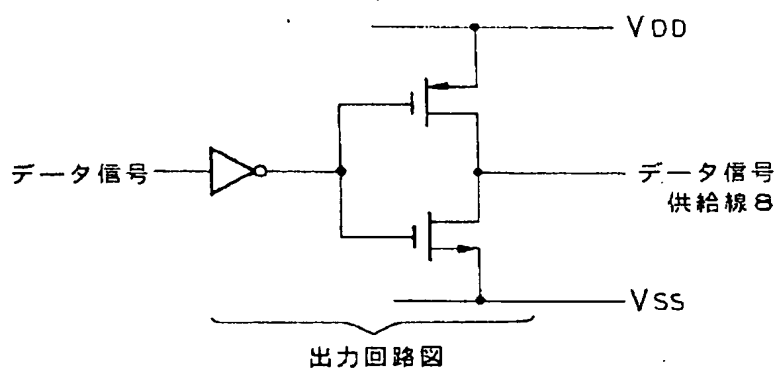
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

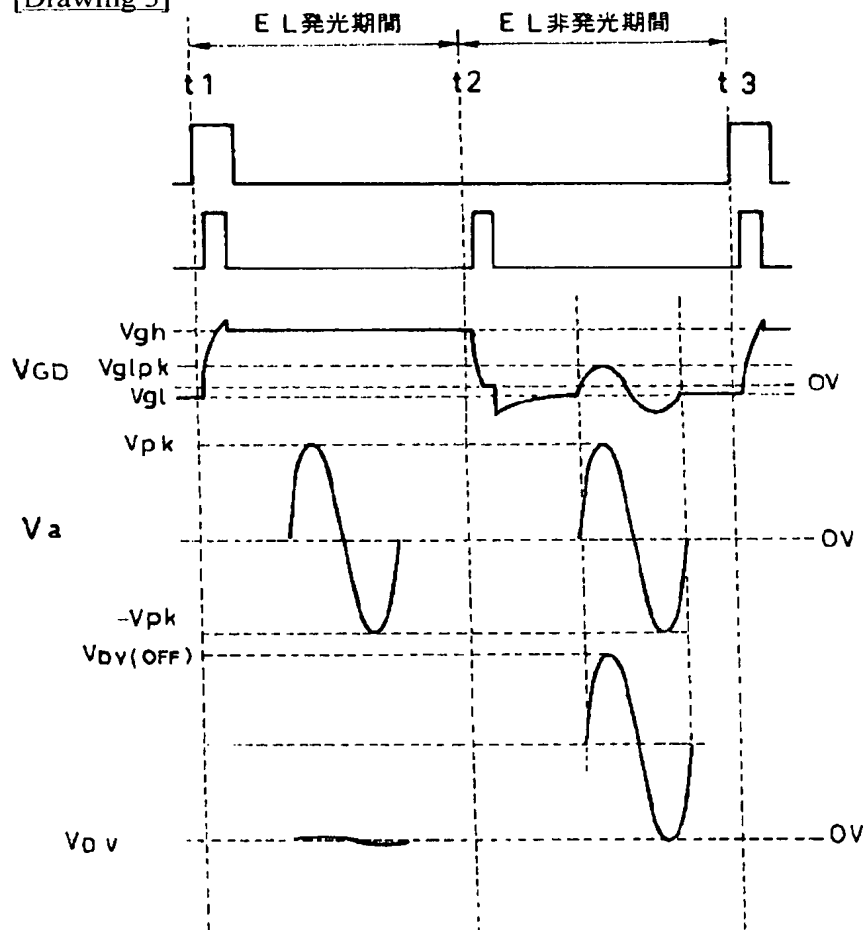
[Drawing 1]



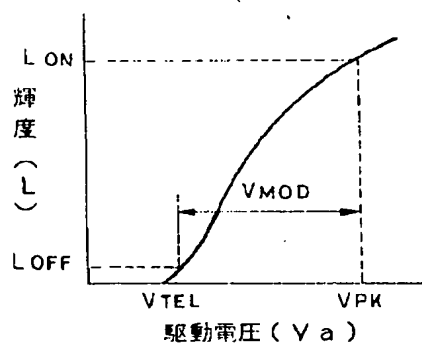
[Drawing 2]



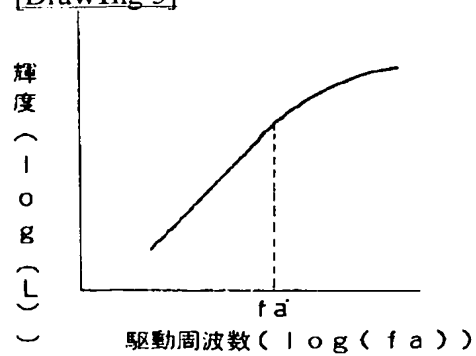
[Drawing 3]



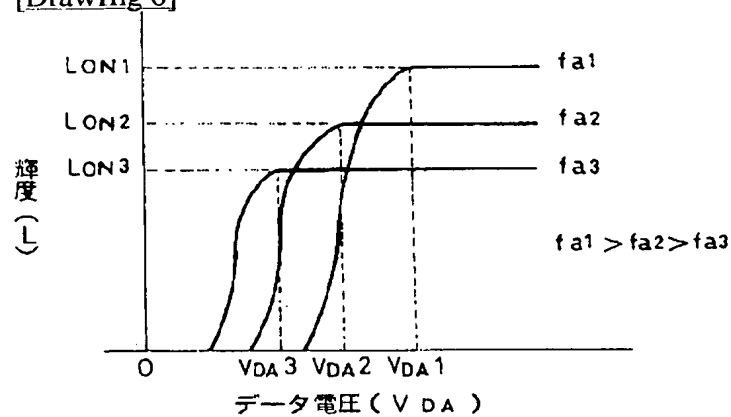
[Drawing 4]



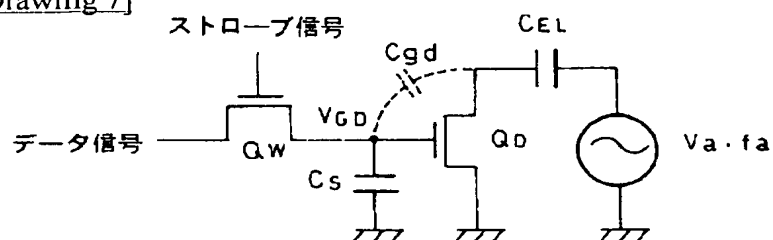
[Drawing 5]



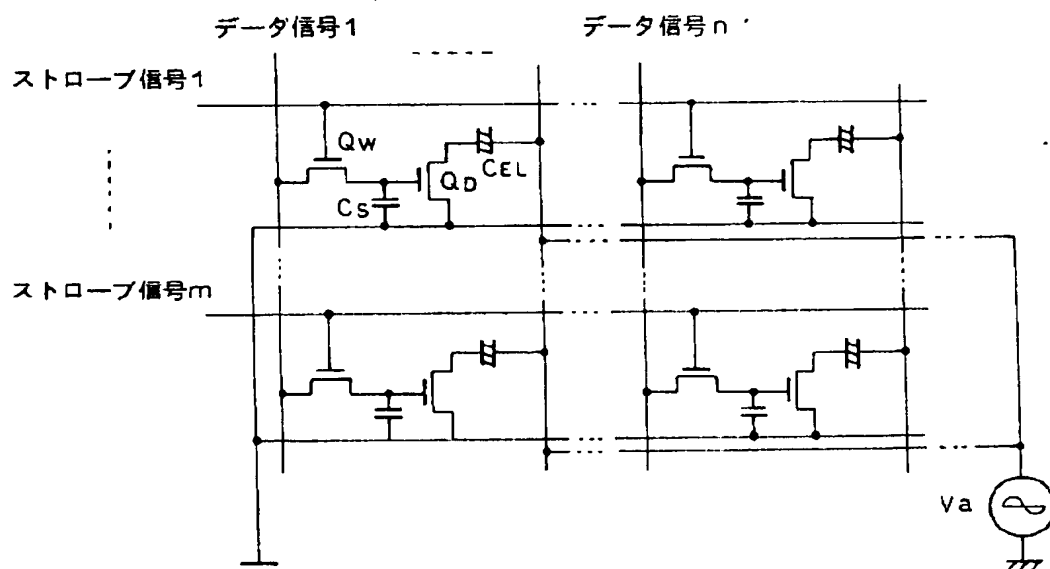
[Drawing 6]



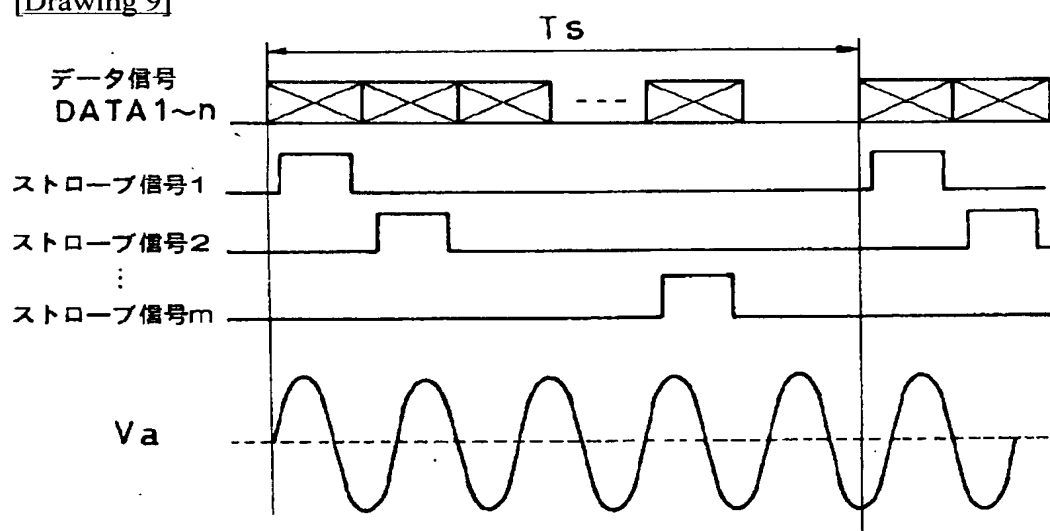
[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Translation done.]